

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Kirill SOKOLOV

Application No.: To be assigned

Group Art Unit: To be assigned

Filed: August 20, 2003

Examiner: To be assigned

For: COLOR SWITCHING PROJECTION APPARATUS WITH TWO LIQUID CRYSTAL PANELS

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2002-55639

Filed: September 13, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein  
Registration No. 37,240

Date: August 20, 2003

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0055639  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 09월 13일  
Date of Application SEP 13, 2002

출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



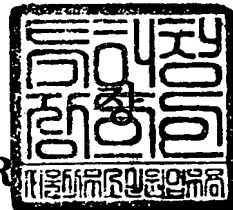
2003 년 04 월 14 일

특

허

청

COMMISSIONER





1020020055639

출력 일자: 2003/4/15

**【서지사항】**

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0012  
**【제출일자】** 2002.09.13  
**【국제특허분류】** G02B  
**【발명의 명칭】** 두 액정 패널 컬러 스위칭 투사 장치  
**【발명의 영문명칭】** Color switching projection apparatus with two liquid crystal panel

**【출원인】**

**【명칭】** 삼성전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-1998-104271-3

**【대리인】**

**【성명】** 이영필  
**【대리인코드】** 9-1998-000334-6  
**【포괄위임등록번호】** 1999-009556-9

**【대리인】**

**【성명】** 이해영  
**【대리인코드】** 9-1999-000227-4  
**【포괄위임등록번호】** 2000-002816-9

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 소콜로프 키릴  
**【성명의 영문표기】** SOKOLOV, Kirill  
**【주소】** 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 성일아파트 206동 1105호  
**【국적】** RU

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 다  
 리인 이영  
 필 (인) 대리인  
 이해영 (인)

**【수수료】**

**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 20 면 20,000 원

1020020055639

출력 일자: 2003/4/15

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	49,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

## 【요약서】

## 【요약】

두 액정 패널 컬러 스위칭 투사장치가 개시된다. 개시된 투사장치는, 백색광을 출사하는 조명 광학계와, 백색광 중 소정 파장대역의 광을 제1편광성분을 가지도록 변환하는 편광 변환 광학계와, 소정 파장대역의 광 중 제1 및 제2색광을 분광하여 투과 및 반사시키고 제3색광을 제2편광성분을 가지도록 변환하여 투과시킴으로써, 제1 및 제3색광이 혼합된 제4색광과 제2 및 제3색광이 혼합된 제5색광을 상이한 광경로로 진행시키는 컬러 리사이클링 광학계와, 인가되는 영상신호에 따라 제1 및 제2색광을 각각 변조하는 제1 및 제2반사판넬과 제3색광을 변조하는 제3반사판넬을 구비하는 화상 형성 광학계와, 화상 형성 광학계에서 변조된 제1 내지 제3색광이 투사되어 영상이 표현되는 스크린과, 컬러 리사이클링 광학계로부터 입사하는 제4 및 제5색광의 광경로를 분리하여 제4색광 중 제1색광은 제1반사판넬로, 제5색광 중 제2색광은 제2반사판넬로, 제4 및 제5색광 중 제3색광은 제3반사판넬로 각각 진행시키고 제1 내지 제3반사판넬에서 반사된 제1 내지 제3색광을 스크린으로 진행시키는 광경로 변환 광학계 및, 광경로 변환 광학계를 출사하는 제1 및 제3색광이 혼합된 제4색광과 제2 및 제3색광이 혼합된 제5색광을 스크린으로 투사시키는 투사 렌즈를 구비한다. 광량손실없이 광을 스크린으로 전달하여 높은 휘도와 고화질의 영상을 제공할 수 있다.

## 【대표도】

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

두 액정 패널 컬러 스위칭 투사 장치{Color switching projection apparatus with two liquid crystal panel}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 미국공개특허 제2002/0027619 A1호에서 개시된 투사 장치의 구성도,

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 투사장치의 구성도,

도 3a는 본 발명의 바람직한 실시예에 구비되는 편광 변환 광학계를 보인 도면,

도 3b는 도 3a의 A를 확대한 도면,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 구비되는 프리즘 어레이 콤바이너를 제외한 컬러 리사이클링 광학계를 보인 도면,

도 5a는 프리즘 어레이 콤바이너의 일방향으로 광이 입사하는 경우 출사패턴을 보인 도면,

도 5b는 프리즘 어레이 콤바이너의 양방향으로 광이 입사하는 경우 출사패턴을 보인 도면,

도 6a는 이상적인 경우 반사판넬에 그린 및 블루광이 입사하는 패턴과 조도를 보인 도면,

도 6b는 실제 반사판넬에 그린 및 블루광이 입사하는 패턴과 조도를 보인 도면,

도 7은 본 발명의 바람직한 실시예에서 화상 형성 광학계와 광경로 변환 광학계 및 투사광학계를 통과하여 스크린으로 입사하는 광경로를 보인 도면,

도 8a는 종래의 스크린의 구조를 간략히 보인 도면,

도 8b는 본 발명의 바람직한 실시예에 구비되는 개량된 스크린의 구조를 보인 도면

도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에서 개량된 반사판넬을 통과하여 개량된 스크린으로 진행하는 광경로를 보인 도면.

#### <도면의 주요부분에 대한 부호설명>

- |                                 |                       |
|---------------------------------|-----------------------|
| 1 ; 광원                          | 2 ; 자외선 필터            |
| 3 ; 플라이 아이렌즈 인터그레이터             | 4 ; 프리즘 어레이           |
| 5 ; 수동 컬러 필터                    | 6 ; 제3필터              |
| 7 ; 루프 미러                       | 8 ; 컬러 스위칭 필터         |
| 9 ; 프리즘 어레이 콤바이너                | 10 ; 릴레이 렌즈 광학계       |
| 11a, 18a, 18b ; $\lambda/4$ 위상판 | 12a ; 제1반사판넬          |
| 12b ; 제2반사판넬                    | 12c ; 제3반사판넬          |
| 13 ; 편광 빔 스플리터                  | 14 ; 컬러 선택 필터         |
| 15 ; 클린업 편광기                    | 16 ; 투사 렌즈            |
| 17 ; 스크린                        | 24 ; 프리즘              |
| 24a ; 차단 마스크                    | 24c ; $\lambda/2$ 위상판 |

28a ; 제1셀

28b ; 제2셀

28B ; 제1필터

28G ; 제2필터

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <28>      본 발명은 두 판넬 투사 장치에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 컬러 스위칭 시스템을 채용하여 발광효율과 휘도를 높인 투 판넬 투사 장치에 관한 것이다.
- <29>      두 개의 액정 판넬을 구비하는 투사 장치는 단판식 투사 장치와 삼판식 투사장치의 장점을 모두 갖추도록 제조될 수 있다. 삼판식 투사 장치는 높은 발광효율을 얻을 수 있는 장점을 가지는 반면, 구성하는 광학소자의 개수가 많아 구성이 복잡한 단점을 가진다. 단판식 투사장치는 광학소자의 구성은 간단한 반면, 휘도가 떨어지는 단점을 가진다. 특히 삼판식 투사 장치에서 출사광은 그린광의 광량이 블루 및 레드광의 광량보다 많이 전달되어 텔레비전과 같은 디스플레이 제품에 적용하기위해 40% 정도까지 그린광을 제거하는 소자를 별도로 구비하여야 한다.
- <30>      삼판식 및 단판식 투사 장치의 이러한 단점을 보완하고 장점을 가지는 2 액정 판넬을 구비하는 투사 장치를 개발하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 일 예로 미국공개특허 제2002/0027619 A1호에서 개시된 액정판넬을 도 1에 도시한다.
- <31>      도 1을 참조하면, P편광된 백색광(210)은 무색 또는 중성 편광기(Achromatic or neutral polarizer)(215)에 의해 편광된 다음, 블루광 변조기(220) 및, 그린광 변조기(230)에 순서대로 입사한다. 각 변조기(220, 230)는 아날로그 전압이 인가되어 블루광과



그린광을 각각 능동적으로 변조한다. 여기서 각 변조기(220, 230)는 전압을 인가함에 따라 블루광 또는 그린광의 편광을 회전시킬 수 있는 액티브 스택(active stack) 또는 순간 변조기로 형성될 수 있다. 레드광은 제1필터(240)에 의해 수동적으로 회전하여 직교하는 편광광으로 변환된다. 중성 분석기(245; neutral analyser)는 변조기에 의해 회전되지 않은 광을 차단한다.

<32> 중성 분석기(245)를 통과한 출사광은 레드광과 그린광이 합쳐진 마젠타광, 레드광 및 그린광이 합쳐진 옐로우광, 레드광 및, 백색광의 사색광이 될 수 있다. 상기 출사광은 제2필터(250)를 통과하면서 레드광의 편광이 회전하고, 편광 빔스프리터(260)에서 반사되면서 직교하는 편광성분은 그린 및 블루광으로 분리되어 그린/블루 시퀀셜 판넬(B/G sequential panel 270)을 조명하고, 레드광은 편광 빔스프리터(260)를 투과하여 레드 판넬(280)을 조명한다.

<33> 온 상태의 판넬 픽셀은 편광광을  $\pi/2$  만큼 회전시키고 이 광은 빔스프리터(260)를 통과한 다음 투사 렌즈(200)로 진행한다. 오프 상태의 판넬의 픽셀에서 반사된 광 중 P 편광 레드광의 손실을 감소시키기 위해 빔스프리터(260)와 투사렌즈(200) 사이의 광로상에 레드/시안 편광 필터(290)를 더 구비하여 P편광 레드광을 S편광 레드광으로 회전시킨다. 레드/시안 편광 필터(290)의 광로상에 누설을 흡수할 수 있는 클린업 편광기(295)를 더 마련하여 스크린(205)에 표현되는 영상의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

<34> 상기 미국공개특허에 개시된 2판넬 투사 장치는 그린/블루 연속 판넬(270)을 이용하여 그린 및 블루광에 대한 이미지를 시간적으로 동시에 형성하지 못함으로써 전체 광량이 1/3로 감소시키므로 스크린(205)에 표현되는 이미지의 휘도가 떨어지게 된다.

## 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <35> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 종래 기술의 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 광원으로부터 출사되는 광의 광량을 감소시키지 않고 발광효율과 휘도를 향상시킬 수 있는 투사 장치를 제공하는 것이다.

## 【발명의 구성 및 작용】

- <36> 본 발명은 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여
- <37> 백색광을 출사하는 조명 광학계;와 상기 백색광 중 소정 파장대역의 광을 제1편광성분을 가지도록 변환하는 편광 변환 광학계;와
- <38> 상기 소정 파장대역의 광 중 제1 및 제2색광을 분광하여 투과 및 반사시키고 제3색광을 제2편광성분을 가지도록 변환하여 투과시킴으로써, 상기 제1 및 제3색광이 혼합된 제4색광과 상기 제2 및 제3색광이 혼합된 제5색광을 상이한 광경로로 진행시키는 컬러 리사이클링 광학계;와
- <39> 인가되는 영상신호에 따라 상기 제1 및 제2색광을 각각 변조하는 제1 및 제2반사판넬과 제3색광을 변조하는 제3반사판넬을 구비하는 화상 형성 광학계;와
- <40> 상기 화상 형성 광학계에서 변조된 제1 내지 제3색광이 투사되어 영상이 표현되는 스크린;과
- <41> 상기 컬러 리사이클링 광학계로부터 입사하는 제4 및 제5색광의 광경로를 분리하여 상기 제4색광 중 제1색광은 상기 제1반사판넬로, 제5색광 중 제2색광은 제2반사판넬로, 상기 제4 및 제5색광 중 제3색광은 제3반사판넬로 각각 진행시키고, 상기 제1 내지 제3

반사판넬에서 반사된 제1 내지 제3색광을 상기 스크린으로 진행시키는 광경로 변환 광학계; 및

- <42>       상기 광경로 변환 광학계를 출사하는 상기 제1 및 제3색광이 혼합된 제4색광과 상기 제2 및 제3색광이 혼합된 제5색광을 상기 스크린으로 투사시키는 투사 렌즈를 구비하는 투사 광학계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사 장치를 제공한다.
- <43>       상기 조명 광학계는,
- <44>       상기 백색광을 출사하는 광원;과 상기 광원을 출사하는 백색광을 서브빔으로 분리하여 균질화시키는 플라이 아이 렌즈 인터그레이터;를 포함한다.
- <45>       상기 조명 광학계는, 상기 광원과 상기 플라이 아이 렌즈 인터그레이터 사이의 광경로 상에 상기 백색광 중 자외선을 차단하는 자외선 필터를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <46>       상기 편광 변환 광학계는,
- <47>       상기 백색광 중 소정 파장대역의 광의 제1편광성분을 반사시키고 제2편광성분은 투과시키는 액정막이 광축에 대해 기울어진 경계면에 코팅된 복수개의 프리즘이 배열되어 이루어진 프리즘 어레이를 구비한다.
- <48>       상기 편광 변환 광학계는 또한,
- <49>       상기 복수개의 프리즘의 입사면에 교번하며 위치하여 입사광을 차단하는 차단 마스크; 및

- <50>      상기 차단 마스크를 가지는 상기 입사면에 대향하도록 상기 복수개의 프리즘의 출사면에 위치하고 상기 프리즘을 투과한 광의 제2편광성분을 제1편광성분으로 변화시키는  $\lambda/2$  위상판;을 구비한다.
- <51>      상기 프리즘 어레이는 상기 복수개의 프리즘의 경계면이 광축에 대해 45도 기울어진 것이 바람직하다.
- <52>      상기 액정막은 콜레스테릭막이다.
- <53>      상기 소정 파장대역의 광은 제1 및 제2색광이고, 상기 액정막은 상기 제1 및 제2색광의 제1편광성분을 반사시키고 제2편광성분을 투과시킨다.
- <54>      상기 소정 파장대역의 광은 제1 내지 제3색광이고, 상기 액정막은 상기 제1 내지 제3색광의 제1편광성분을 반사시키고 제2편광성분을 투과시킨다.
- <55>      상기 컬러 리사이클링 광학계는,
- <56>      전원의 인가에 따른 온상태에서 상기 제1색광을 반사시키고 오프상태에서 투과시키고, 상기 제3색광은 투과시키는 제1컬러필터와, 온상태에서 상기 제2색광을 반사시키고 오프상태에서 투과시키고, 상기 제3색광은 투과시키는 제2컬러필터가 상이한 순서로 적층된 제1 및 제2셀이 배열되며, 상기 제1셀을 출사하는 상기 제4색광과 상기 제2셀을 출사하는 제5색광을 상기 화상 형성 광학계로 진행시키는 컬러 스위칭 필터;
- <57>      상기 컬러 스위칭 필터에서 반사된 광을 상기 컬러 스위칭 필터로 반사시키는 루프 미러; 및

- <58>       상기 컬러 스위칭 필터와 상기 루프 미러 사이의 광로상에 위치하며, 상기 컬러 스위칭 필터에서 반사된 제3색광의 제1편광성분을 제2편광성분으로 변화시키는 제3컬러필터;를 구비한다.
- <59>       여기서, 상기 컬러 리사이클링 광학계는, 상기 컬러 스위칭 필터를 출사하는 상기 제4 및 제5색광을 굴절시켜 상이한 광경로로 상기 화상 형성 광학계로 진행시키는 프리즘 어레이 콤바이너;를 구비한다.
- <60>       상기 컬러 리사이클링 광학계는,
- <61>       상기 컬러 스위칭 필터의 입사면 상에 상기 제3색광의 제1편광성분은 반사시키고 제2편광성분은 투과시키는 수동 컬러 필터를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <62>       상기 제1 내지 제3필터는 콜레스테릭 필터이며, 상기 수동 컬러 필터는 콜레스테릭 필터이다.
- <63>       상기 컬러 스위칭 필터는 광축에 45도로 경사진 것이 바람직하다.
- <64>       상기 루프 미러는 상기 컬러 스위칭 필터의 하부에 위치하고, 상기 액정층과 나란하게 배열된 제1미러 및 상기 액정층과 제1미러에 직각으로 배열된 제2미러로 이루어진다.
- <65>       상기 제3컬러필터는 상기 컬러 스위칭 필터와 상기 제1미러의 광경로상에 위치하는 것이 바람직하다.
- <66>       상기 컬러 리사이클링 광학계와 상기 화상 형성 광학계 사이의 광경로 상에 상기 제4 및 제5색광을 정형하는 릴레이 렌즈 광학계를 더 구비하는 것이 바람직하다.

- <67> 상기 릴레이 렌즈 광학계와 상기 광경로 변환 광학계 사이의 광경로 상에  $\lambda/4$  위상판을 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <68> 상기  $\lambda/4$  위상판과 상기 화상 형성 광학계 사이의 광경로 상에 크로매틱 편광기를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <69> 상기 크로매틱 편광기는 액정 폴리머 또는 선형 포토폴리머라이저블 폴리머로 형성되는 것이 바람직하다.
- <70> 상기 화상 형성 광학계는,
- <71> 상기 제1 및 제2반사패널이 나란히 배열되고, 상기 제3반사패널은 상기 제1 및 제2 반사패널에 대해 직교하게 배치된 것이 바람직하다.
- <72> 상기 제1 내지 제3반사판넬은 중심부에 픽셀이 존재하지 않는 쉼도우 존을 가지는 것이 바람직하다.
- <73> 상기 제1 내지 제3반사판넬은 입사면 상에  $\lambda/4$  위상판을 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <74> 상기 광경로 변환 광학계는,
- <75> 상기 컬러 리사이클링 광학계로부터 입사하는 상기 제4색광 중 상기 제1색광을 상기 제1반사판넬로, 상기 제5색광 중 상기 제2색광을 상기 제2반사판넬로 반사시키고, 상기 제1 및 제2반사판넬에서 각각 변조된 상기 제1 및 제2색광을 상기 투사 광학계로 투사시키며, 상기 컬러 리사이클링 광학계로부터 입사하는 상기 제4 및 제5색광 중 상기 제3색광을 상기 제3반사판넬로 투과시키고 상기 제3반사판넬에서 변조된 상기 제3색광을 반사시키는 투과/반사면을 가지는 편광 빔 스프리터를 구비한다.

- <76>       상기 광경로 변환 광학계와 상기 투사 광학계 사이의 광경로 상에 상기 광경로 변환 광학계를 출사하는 상기 제3색광의 제1편광성분을 제2편광성분으로 변환하는 와이드 밴드 필터를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <77>       상기 와이드 밴드 필터와 상기 투사 광학계 사이의 광경로 상에 기생 편광성분을 제거하는 클린 업 편광기를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- <78>       상기 스크린은 상기 투사 광학계를 출사하는 상기 제4 및 제5색광을 굴절시켜 단일의 이미지를 표현하도록 광축에 대해 소정 각도 경사진 복수개의 웨이브가이드가 중심에 대해 대칭으로 배열되는 웨이브가이드 어레이를 구비하는 것이 바람직하다.
- <79>       상기 제1색광은 블루광이고 제2색광은 그린광이고, 상기 제3색광은 레드광인 이며, 상기 제4색광은 시안광이고, 상기 제5색광은 옐로우광이다.
- <80>       상기 제1편광성분은 S편광성분이고 상기 제2편광성분은 P편광성분이다.
- <81>       본 발명은 편광 변환 시스템(PCS; Polarization Conversion System)과 컬러 리사이클링 시스템(CRS; Color Recycling System)을 구비하여 광손실없이 광량을 보전하여 높은 휘도의 이미지를 스크린에 표현할 수 있다.
- <82>       이하 본 발명의 실시예에 따른 투사 장치를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <83>       도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 투사 장치의 구성을 간략히 보인 도면이다.
- <84>       도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 투사장치는, 광원(1)과 플라이 아이 렌즈 인터그레이터(3)를 포함하는 조명 광학계와, 광축에 대해 기울어진 경계면을 가지는 복수개의 프리즘이 배열된 프리즘 어레이(4)를 구비하는 편광 변환 광학계와, 수동 컬러

필터(5)와 제3컬러필터(6)와 루프 미러(7)와 스위칭 컬러 필터(8)와 프리즘 어레이 콤바이너(9)를 구비하는 컬러 리사이클링 광학계와, 제1 내지 제3반사판넬(12a, 12b, 12c)을 구비하는 화상 형성 광학계와, 편광빔스프리터(13)를 구비하는 광경로 변환 광학계와, 투사 렌즈를 포함하는 투사 광학계 및, 스크린(17)을 포함한다.

<85>       상기 조명 광학계는, 바람직하게는 포물 반사경을 가지는 금속 할로겐 램프를 광원(1)으로 구비하여 광원(1)에서 방출되는 백색광을 효율적으로 집속한다. 상기 포물 반사경은 발광원을 상기 포물 반사경 내의 초점에 위치시키고 발광원에서 방출되는 광을 상기 포물 반사경 내면에서 반사시킴으로써 광이 일방향으로 집속되어 진행할 수 있게 한다.

<86>       광원(1)에서 광이 진행하는 방향으로 플라이 아이 렌즈 인터그레이터(3)를 배치하여 단일의 백색광을 다중 서브빔으로 분광하고 광강도를 균질하게 할 수 있다. 광원(1)과 플라이 아이 렌즈 인터그레이터(3) 사이의 광로상에 자외선 필터(2)를 더 구비하여 자외선을 차단하면 스크린(17)에 표현되는 영상의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

<87>       도 3a는 편광 변환 광학계를 간략히 나타낸 도면이며, 도 3b는 도 3a의 원 A를 확대한 도면이다.

<88>       도 3a 및 도 3b를 참조하면, 상기 편광 변환 광학계는, 광축에 대해 경사진 경계면, 바람직하게는 45도 기울어진 경계면을 가지는 복수개의 프리즘(24)이 배열된 프리즘 어레이(4)로 이루어진다. 프리즘(24)의 경계면에는 콜레스테릭막(24b)이 형성되고, 프리즘(24)의 입사면에는 교대로 스트라이프형의 차단 마스크(24a)가 배열되며, 프리즘(24)의 출사면에는 차단 마스크(24a)와 대응되게  $\lambda/2$  위상판(24c)이 형성된다.



<89> 배향된 액정 콜레스테릭막(24b)은 콜레스테릭 헬릭스의 피치에 해당하는 단일 파장 대역만을 반사시킨다. 반사 영역의 파장대역의 폭은 액정을 적절히 선택함으로써 변화시킬 수 있다. 반사광은 완전히 원편광으로 변화된다. 원편광되는 광의 회전방향은 콜레스테릭 헬릭스의 회전방향에 의존한다. 따라서, 콜레스테릭막(24b)은 좌원편광(P편광) 또는 우원편광(S편광) 중 한 편광성분만을 통과시키고 다른 편광성분은 반사시키도록 형성할 수 있다. 콜레스테릭막(24b)은 편광상태를 변화시키는 특정 파장대역을 제외한 파장대역의 광의 편광에는 어떠한 영향도 미치지 않는다.

<90> 예를 들어, 도 3b에 도시된 바와 같이, 액정 콜레스테릭막(24b)에 레드(R), 그린(G) 및 블루(B)광이 입사하는 경우 레드, 그린 및 블루광 중 그린 및 블루 파장대역의 광의 S편광성분만( $G_s$ ,  $B_s$ )을 반사시키고 P편광성분( $G_p$ ,  $B_p$ )은 투과시키는 동시에 레드광은 S편광성분과 P편광성분을 모두 통과시키도록 콜레스테릭 헬릭스를 형성할 수 있다. 프리즘(24)의 경계면에 형성된 콜레스테릭막(24b)을 투과한 그린 및 블루광의 P편광성분( $G_p$ ,  $B_p$ )은  $\lambda/2$  위상판(24c)을 통과하면서 S편광성분으로 변화한다. 따라서, 편광 변환 광학계를 통과한 광 중 그린 및 블루광은 S편광성분만이 출사하며, 레드광은 무편광상태로 출사한다.

<91> 하지만, 도 3b에 도시된 콜레스테릭막(24b)은 일 구현예에 불과하며, 레드광도 S편광성분만을 반사시키고 P편광성분은 투과하도록 형성할 수 있다. 레드광의 P편광성분도 프리즘(24)의 출사면에 위치한  $\lambda/2$  위상판(24c)을 통과하면서 S편광성분으로 변화한다. 이 경우 편광 변환 광학계를 출사하는 광은 레드, 그린 및 블루광의 S편광성분이다.

<92> 콜레스테릭막은 이론적으로 100%에 근접하는 편광효율을 가지며 자외선에 대한 안정성을 가지므로 가시광선에서 150:1 이상의 콘트라스트를 달성할 수 있다. 또한 콜레스

테릭막은 고온 안정성, 낮은 단가, 유리 기판에 코팅되는 매우 안정한 비흡수 폴리머 필름으로 형성되어 제조공정상의 이용에 있어 많은 장점을 가진다.

<93> 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 투사장치에서는 편광 변환 광학계를 위한 별도의 광학소자를 구비하지 않고 프리즘 어레이(4)를 구성하는 복수개의 프리즘(24)의 경계면에 콜레스테릭막(24b)을 간단히 코팅하고 프리즘(24)의 경사각을 45도 정도로 조절하여 입사광 중 특정 편광성분이 콜레스테릭막(24b)에서 직각으로 반사하여 출사하도록 한다. 특정 편광성분만을 출사시키기 위해 프리즘(24)의 입사면에는 스트라이프형태로 차단 마스크(24a)를 형성하는데, 차단 마스크(24a)는 프리즘(24)의 입사면에 교대로 배열하고 차단 마스크(24a)가 없이 노출된 입사면에 입사한 광이 콜레스테릭막(24b)을 투과하는 경우 반드시 프리즘(24)의 출사면의 광경로상에  $\lambda/2$  위상판(24c)을 배치하여 광을 통과시킨다.

<94> 편광 변환 광학계를 출사한 광은 컬러 리사이클링 광학계에 입사한다.

<95> 도 4는 프리즘 어레이 콤바이너를 제외한 컬러 리사이클링 광학계를 확대한 도면이다.

<96> 도 4를 참조하면, 편광 변환 광학계는, 블루 및 그린광을 전원의 인가에 따라 투과 또는 반사시키는 제1필터(28B)와 제2필터(28G)가 교대로 적층되어 형성된 제1셀(28a)와 제2셀(28b)로 이루어지는 컬러 스위칭 필터(8)와, 컬러 스위칭 필터(8)와 나란하게 배열된 제1미러(27a)와 제1미러(27a) 및 컬러 스위칭 필터(8)에 직교하도록 배열되는 제2미러(27b)로 이루어지는 루프미러(7)와, 컬러 스위칭 필터(8)와 제1미러(27a) 사이의 광경로 상에 위치하는 제3필터(6)를 구비한다. 도 5에서는 컬러 스위칭 필터(8)의 입사면에 레드광의 편광상태를 변화시키는 수동 컬러 필터(5)가 더 구비되어 편광 변환 광학계에

서 무편광의 레드광이 입사하는 경우 편광상태를 변화시킨다. 하지만, 편광 변환 광학계에서 레드광도 S편광상태로 변화한다면 수동 컬러 필터(5)를 구비할 필요가 없다.

<97> 제1셀(28a)은 상부에 제1필터(28B), 하부에 제2필터(28G)가 배열된 구조를 가지며, 제2셀(28b)은 상부에 제2필터(28G), 하부에 제1필터(28B)가 배열된 구조를 가진다. 제1셀(28a) 및 제2셀(28b)에 인가되는 전원도 제1셀(28a)의 제1필터(28B)와 제2셀(28b)의 제2필터(28G)에 동시에 온상태를 인가하고 이 때 제1셀(28a)의 제2필터와 제2셀(28b)의 제1필터(28B)는 오프상태를 유지하여 교대로 온과 오프상태를 반복한다.

<98> 제1 내지 제3필터(28R, 28G, 6)와 수동 컬러 필터(5)는 콜레스테릭 필터이며, 콜레스테릭 필터의 성질은 상술한 프리즘 어레이(4)에 형성되는 콜레스테릭막(24b)의 성질과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

<99> 도 4를 참조하면, 편광 변환 광학계를 출사한 무편광의 레드광( $R_s+R_p$ )과 S편광성분의 그린 및 블루광( $G_s, B_s$ )이 수동 컬러 필터(5)에 입사한다.

<100> 먼저 레드광의 광경로를 살펴보면, 수동 컬러 필터(5)에 입사한 레드광 중 S편광성분( $R_s$ )은 반사되어 루프 미러(7)로 향하고 P편광성분( $R_p$ )은 투과하여 컬러 스위칭 필터(8)로 향한다. 루프 미러(7)의 제1미러(27a)로 향한 레드광의 S편광성분은 제3필터(6)에 의해 P편광성분으로 변화되어 제1미러(27a)와 제2미러(28b)를 각각 반사하여 컬러 스위칭 필터(8)로 향한다. 루프 미러(7)의 제2미러(28b)를 향한 레드광의 S편광성분( $R_s$ )은 제2미러(28b)와 제1미러(28a)에서 차례로 반사되고 제3필터(6)를 통과하면서 P편광성분( $R_p$ )으로 변화하여 컬러 스위칭 필터(8)로 향한다.

- <101> 여기서, 편광 변환 광학계에 S편광성분의 레드광이 입사한다면 수동 컬러 필터(5) 대신 제3필터(6)를 수동 컬러 필터(5)의 위치에 구비하여 레드광의 S편광성분을 P편광성분으로 변화시킨다. 레드광의 P편광성분(Rp)은 컬러 스위칭 필터(8)를 투과하여 직진한다.
- <102> 블루광과 그린광의 S편광성분(Bs, Gs)은, 제1셀(28a)의 상부에 위치한 제1필터(28B)가 오프상태이고 하부에 위치한 제2필터(38G)가 온상태이면 블루광(Bs)은 투과하여 직진하고 그린광(Gs)은 반사되어 루프미러(7)로 향한다. 제1셀(28a)이 블루광(Bs)은 투과시키고 그린광(Gs)은 반사시키는 경우, 제2셀(28b)은 교대로 상면에 위치한 제2필터(28G)가 오프 상태가 되고 제1필터(28B)가 온 상태가 되어 그린광(Gs)은 투과하여 직진하고 블루광(Bs)은 반사하여 루프미러(7)로 향한다. 제1셀(28a)에서 반사되어 루프미러(7)를 향하는 그린광(Gs)과 제2셀(28b)에서 반사되어 루프미러(7)를 향하는 블루광(Bs)은 루프미러(7)에서 반사되어 다시 컬러 스위칭 필터(8)를 향한다. 이 때 그린광(Gs)과 블루광(Bs)이 제3필터(6)를 통과하더라도 편광상태의 변화는 없다.
- <103> 따라서, 컬러 스위칭 필터(8)를 출사하는 광은 제1셀(28a)의 경우 블루광의 S편광성분(Bs)과 레드광의 P편광성분(Rp)이므로 출사하는 광은 마젠타광(M)으로 나타나고, 제2셀(28b)의 경우 그린광의 S편광성분(Gs)과 레드광의 P편광성분(Rp)이 혼합된 옐로우광(Y)이 나타난다. 다시 도 2를 참조하면, 컬러 스위치 필터(8)를 출사한 마젠타광(M)과 옐로우광(Y)은 프리즘 어레이 콤바이너(9)에 의해 굴절되어 서로 상이한 광경로로 분광되어 진행된다.
- <104> 도 5a 및 도 5b는 프리즘 어레이 콤바이너(9)에 한 방향으로 레드광이 입사하는 경우와 양방향으로 입사하는 경우 출사하는 레드광의 패턴을 보이고 있다.

- <105> 제3반사판넬(12c)로 레드광을 균일하게 입사시키기 위해서는 프리즘 어레이 콤바이너(9)의 양방향으로 광을 고르게 입사시킬 필요가 있다.
- <106> 도 5a를 참조하면, 프리즘 어레이 콤바이너(9)의 일방향으로 레드광이 입사하는 경우 도식된 바와 같이 블랭크가 사이에 형성되는 스트라이프 패턴으로 광이 출사하게 되어 제3반사판넬로 광이 균일하게 입사할 수 없다. 따라서, 도 5b에 도식된 바와 같이 레드광을 루프 미러(7)를 구비하는 컬러 리사이클링 광학계를 이용하여 양방향으로 입사시키면 블랭크가 없는 솔리드 패턴으로 레드광이 출사한다.
- <107> 수동 컬러 필터(5)는 레드광을 두 직교하는 편광성분으로 분리한 다음 상이한 광경로로 진행시켜 일 편광성분으로 변화시킨 다음 프리즘 어레이 콤바이너(9)의 양방향으로 광이 입사하도록 하는데 있어 유용하다.
- <108> 본 발명의 실시예에 따른 투사장치는 컬러 리사이클링 광학계를 도입하여 광량의 손실을 줄여 광원으로부터 방출된 광의 대부분을 스크린으로 진행시켜 휘도를 향상시킨 장점을 가진다.
- <109> 다시 도 2를 참조하면, 컬러 리사이클링 광학계를 통과한 마젠타광(M) 및 옐로우광(Y)은 릴레이 렌즈 광학계(10)에 의해 정형화된다. 릴레이 렌즈 광학계(10)에 의해 균질화된 광은 릴레이 렌즈 광학계(10)와 편광 빔스플리터(13) 사이의 광로상에 더 배치되는  $\lambda/4$  위상판(11a)에 의해 원편광광은 선편광광으로 변환되고 크로매틱 편광기(11b)에 의해 기생편광상태의 광이 제거되어 클린업된다. 크로매틱 편광기(11b)는 액정 폴리머(LCP; Liquid Crystal Polymer) 및 선형 포토폴리머라이저블 폴리머(LPP; Linearly Photopolymerizable Polymer)로 형성된다. 크로매틱 편광기(11b)는 선형 S편광 그린 및 블루광과 P편광된 레드광을 투과시키고 기생편광광을 제거한다.

- <110> 광경로 변환 광학계에 구비되는 편광 빔 스프리터(13)는 S편광된 블루 및 그린광을 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)로 각각 진행시키고 P편광된 레드광을 제3반사판넬(12c)로 진행시킨다.
- <111> 화상 형성 광학계는 제1 내지 제3반사판넬(12a, 12b, 12c)로 구성된다. 도시된 예에서는 제1반사판넬(12a)은 블루광을, 제2반사판넬(12b)은 그린광을, 제3반사판넬(12c)은 레드광을 변조한다. 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)은 나란하게 배열되고, 제1반사판넬(12a)은 편광 빔 스프리터(13)의 상부 투과/반사면에서 반사되는 마젠타광(M) 중 블루광을 변조하고, 제2반사판넬(12b)은 하부 투과/반사면에서 반사되는 옐로우광(Y) 중 그린광을 변조한다. 제1 내지 제3반사판넬(12a, 12b, 12c)은 편광 빔 스프리터(13)와 각 반사판넬(12a, 12b, 12c) 사이에  $\lambda/4$  위상판(18a, 18b)을 구비하여 콘트라스트를 향상시킨다.
- <112> 금속 할로겐 램프에서 방출되는 백색광은 그린 및 블루광에 비해 레드광의 광량이 부족하여 그린 및 블루광을 변조하는 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)을 레드광을 변조하는 제3반사판넬(12c)의 전체 폭의 절반크기로 형성하여 스크린(17)에 표현되는 레드광량을 보완한다.
- <113> 또한, 제1 내지 제3반사판넬(12a, 12b, 12c)은 판넬의 중심부분에 광을 반사시키지 않는 쉘도우존을 가지도록 형성하여 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)에 입사하는 블루 및 그린광이 겹치는 영역을 제거하고 제1 내지 제3반사판넬(12a, 12b, 12c)에서 반사된 블루, 그린 및 레드광이 균질하게 진행하도록 한다.
- <114> 도 6a는 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)이 접하는 영역에서 그린 및 블루광(G, B)이 겹치는 부분없이 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)을 조명하는 것을 보이는 이상적인 경우

의 조명 패턴과 조도를 보이고 있다. 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)에 조명되는 그린 및 블루광(G, B)은 겹치는 영역이 나타나지 않으며 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)에 균일한 조도로 광이 조명되는 것을 볼 수 있다.

<115> 도 6b는 실제의 경우 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)에 그린 및 블루광(G, B)이 조명되는 패턴을 보이고 있다.

<116> 실제로는 도 6b에 도시된 바와 같이 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)의 중심부분이 겹치는 영역(12ab)이 존재한다. 그린 및 블루광이 겹치는 영역(12ab)에는 시안광(C)이 스트라이프 패턴으로 나타난다. 또한 조도도 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)의 가장자리에서 약간 떨어지는 프로파일을 보인다.

<117> 이러한 겹치는 영역(12ab)을 제거하기 위해, 도 8에 도시된 바와 같이 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)에 시안광(C)이 나타나는 영역(12ab)을 광변조를 위한 픽셀이 존재하지 않는 쉐도우 존(12S)으로 형성하고 제3판넬(12c)에 동일한 폭을 가지는 쉐도우 존(12S)을 형성한다.

<118> 도 7은 광경로 변환 광학계를 통과한 다음 화상 형성 광학계에서 영상을 형성하도록 광변조된 그린, 블루 및, 레드광이 광경로 변환 광학계와 투사 광학계를 통과한 다음 스크린(17)으로 향하는 광경로를 자세히 보이고 있다.

<119> S편광상태의 블루광은 편광 빔 스프리터(13)의 투과/반사면에서 반사되어 제1반사판넬(12a)로 진행한 다음 제1반사판넬(12a)에서 광변조되어 다시 편광 빔 스프리터(13)를 향한다. S편광상태의 그린광은 편광 빔 스프리터(13)의 투과/반사면에서 반사되어 제2반사판넬(12a)로 진행한 다음 제2사판넬(12a)에서 광변조되어 다시 편광 빔 스프리터

(13)를 향한다. P편광상태의 레드광은 편광 빔 스프리터(13)의 투과/반사면을 투과하여 제3반사판넬(12c)로 진행한 다음 제3반사판넬(12c)에서 광변조되어 다시 편광 빔 스프리터(13)를 향한다.

<120> 제1반사판넬(12a)에서 반사된 블루광과 제3반사판넬(12c)의 하부 셀에서 반사된 레드광은 편광 빔스프리터(13)의 투과/반사면을 통과하면서 마젠타(M)을 형성하며 투사 렌즈(16)의 하부로 진행하고, 제2반사판넬(12a)에서 반사된 그린광과 제3반사판넬(12c)의 상부 셀에서 반사된 레드광은 편광 빔스프리터(13)의 투과/반사면에서 만나 옐로우광(Y)을 형성하며 투사 렌즈(16)의 상부로 진행한다. 투사 렌즈(16)를 통과한 옐로우광(Y)과 마젠타광(M)은 복수개의 웨이브가이드로 이루어진 스크린(17)을 통과하면서 하나의 영상을 표현하도록 굴절된다.

<121> 제1 및 제2반사판넬(12a, 12c)로 입사한 S편광상태의 블루 및 그린광(Bs, Gs)은  $\lambda/4$  위상판을 두 번 통과하면서 P편광성분으로 변환되어 편광 빔스프리터를 통과하여 투사렌즈(16)로 향한다. 제3반사판넬(12c)로 입사한 P편광상태의 레드광(Rp)은  $\lambda/4$  위상판을 두 번 통과하면서 S편광성분으로 변환되어 편광 빔스프리터를 통과하여 진행하다가 와이드 밴드 필터(14)를 통과하며 P편광성분으로 변화된다. 따라서, 투사렌즈(17)로 향하는 레드, 그린 및, 블루광은 모두 P편광상태이다. 본 발명의 바람직한 실시예에서 편광변환광학계 또는 컬러 리사이클링 광학계에 구비되는 편광변환 광학소자를 적절히 구비하여 투사렌즈(17)로 향하는 레드, 그린 및, 블루광의 편광상태를 S편광상태로 모두 변화시킬 수도 있다.

<122> 도 8a 및 8b는 각각 종래의 스크린과 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 투사 장치에 채용되는 개량된 스크린의 단면을 보이고 있다



- <123> 본 발명의 실시예에 따른 투사 장치에서는 제1 및 제2반사판넬(12a, 12b)을 편광빔 스프리터(13)의 일면에 나란히 배열하여 블루광과 그린광을 각각 반사하여 상이한 광경로로 진행시키므로 스크린에 두 영상 정보를 조합하여 하나의 영상을 표현하기 위해 블루광과 레드광이 혼합된 옐로우광과 그린광과 레드광이 혼합된 마젠타광의 광경로를 변화시킬 새로운 구조의 스크린을 필요로 한다.
- <124> 도 8a에 도시된 종래의 스크린은 상이한 광경로로 진행하는 옐로우광과 마젠타광을 조합할 수 없으므로 도 8b에 도시된 바와 같은 구조를 가진 스크린을 제조하여 옐로우광과 마젠타광을 혼합하여 하나의 영상을 표현하도록 한다. 특히 제안된 구조의 스크린(17)은 쉐도우 존을 가지는 반사판넬에 이용하는 경우 옐로우광과 마젠타광이 진행하지 않는 영역을 제거하는데 더욱 효과적이다.
- <125> 도 9는 개량된 스크린과 반사판넬을 구비하는 본 발명의 실시예에 따른 투사장치에서 제1 내지 제3반사판넬에서 변조된 레드, 그린 및, 블루광이 투사렌즈를 통과하여 진행하는 광경로를 보이고 있다.
- <126> 제1 내지 제3반사판넬(12a, 12b, 12c)은 중심부에 픽셀이 존재하지 않는 쉐도우 존(12s)을 가지므로 편광 빔 스프리터(13)를 통해 입사하는 레드광(R)은 광변조되는 영역이 두 부분으로 분리되고 그린 및, 블루광(G, B)은 광변조영역이 쉐도우 존(12s)의 폭만큼 이격되어 형성된다. 제1 내지 제3반사판넬(12a, 12b, 12c)에서 반사된 레드, 그린 및, 블루광은 편광 빔 스프리터(13)를 통과하여 투사렌즈(16)를 향하고 투사렌즈(16)를 투과한 블루광과 레드광의 혼합광인 마젠타광(M)과 그린광과 레드광의 혼합광인 옐로우광(Y)은 개량된 스크린(17)에 의해 광가이드되어 동일한 영상을 형성한다.

<127> 본 발명의 투사장치는 편광 변환 광학계와 컬러 리사이클링 광학계를 구비하여 광원에서 출사되는 백색광의 광량의 손실없이 스크린에 영상을 표현할 수 있으므로 높은 휘도로 양질의 화질을 표현할 수 있다. 또한, 개량된 반사판넬과 스크린을 구비하여 상이한 색광 사이의 겹치는 영역을 제거하여 더욱 양질의 선명한 화상을 제공할 수 있다.

<128> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다.

<129> 예를 들어 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상에 의해 다양한 편광 변환 소자를 채용할 수 있을 것이다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허 청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

#### 【발명의 효과】

<130> 상술한 바와 같이 본 발명에서 제공되는 투사 장치의 장점은 편광 변환 광학계와 컬러 리사이클링 광학계를 도입하고 개량된 반사판넬 및 스크린을 채용하여 광량손실없이 광원으로부터 출사되는 광을 변조하여 높은 휘도와 고화질의 영상을 스크린에 표현할 수 있다는 것이다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

백색광을 출사하는 조명 광학계;

상기 백색광 중 소정 파장대역의 광을 제1편광성분을 가지도록 변환하는 편광 변환 광학계;

상기 소정 파장대역의 광 중 제1 및 제2색광을 분광하여 투과 및 반사시키고 제3색광을 제2편광성분을 가지도록 변환하여 투과시킴으로써, 상기 제1 및 제3색광이 혼합된 제4색광과 상기 제2 및 제3색광이 혼합된 제5색광을 상이한 광경로로 진행시키는 컬러 리사이클링 광학계;

인가되는 영상신호에 따라 상기 제1 및 제2색광을 각각 변조하는 제1 및 제2반사판넬과 제3색광을 변조하는 제3반사판넬을 구비하는 화상 형성 광학계;

상기 화상 형성 광학계에서 변조된 제1 내지 제3색광이 투사되어 영상이 표현되는 스크린;

상기 컬러 리사이클링 광학계로부터 입사하는 제4 및 제5색광의 광경로를 분리하여 상기 제4색광 중 제1색광은 상기 제1반사판넬로, 제5색광 중 제2색광은 제2반사판넬로, 상기 제4 및 제5색광 중 제3색광은 제3반사판넬로 각각 진행시키고, 상기 제1 내지 제3반사판넬에서 반사된 제1 내지 제3색광을 상기 스크린으로 진행시키는 광경로 변환 광학계; 및

상기 광경로 변환 광학계를 출사하는 상기 제1 및 제3색광이 혼합된 제4색광과 상기 제2 및 제3색광이 혼합된 제5색광을 상기 스크린으로 투사시키는 투사 렌즈를 구비하는 투사 광학계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 조명 광학계는,

상기 백색광을 출사하는 광원;

상기 광원을 출사하는 백색광을 서브빔으로 분리하여 균질화시키는 플라이 아이 렌즈 인터그레이터;를 포함하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 3】**

제 2 항에 있어서, 상기 조명 광학계는,

상기 광원과 상기 플라이 아이 렌즈 인터그레이터 사이의 광경로 상에 상기 백색광 중 자외선을 차단하는 자외선 필터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서, 상기 편광 변환 광학계는,

상기 백색광 중 소정 파장대역의 광의 제1편광성분을 반사시키고 제2편광성분은 투과시키는 액정막이 광축에 대해 기울어진 경계면에 코팅된 복수개의 프리즘이 배열되어 이루어진 프리즘 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 5】**

제 4 항에 있어서, 상기 편광 변환 광학계는,

상기 복수개의 프리즘의 입사면에 교번하며 위치하여 입사광을 차단하는 차단 마스크; 및

상기 차단 마스크를 가지는 상기 입사면에 대향하도록 상기 복수개의 프리즘의 출사면에 위치하고 상기 프리즘을 투과한 광의 제2편광성분을 제1편광성분으로 변화시키는  $\lambda/2$  위상판;을 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 6】**

제 4 항에 있어서,

상기 프리즘 어레이는 상기 복수개의 프리즘의 경계면이 광축에 대해 45도 기울어진 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 7】**

제 4 항에 있어서,

상기 액정막은 콜레스테릭막인 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 8】**

제 4 항에 있어서,

상기 소정 파장대역의 광은 제1 및 제2색광이고, 상기 액정막은 상기 제1 및 제2색광의 제1편광성분을 반사시키고 제2편광성분을 투과시키는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 9】**

제 4 항에 있어서,

상기 소정 파장대역의 광은 제1 내지 제3색광이고, 상기 액정막은 상기 제1 내지 제3색광의 제1편광성분을 반사시키고 제2편광성분을 투과시키는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

#### 【청구항 10】

제 1 항에 있어서, 상기 컬러 리사이클링 광학계는,

전원의 인가에 따른 온상태에서 상기 제1색광을 반사시키고 오프상태에서 투과시키고, 상기 제3색광은 투과시키는 제1컬러필터와, 온상태에서 상기 제2색광을 반사시키고 오프상태에서 투과시키고, 상기 제3색광은 투과시키는 제2컬러필터가 상이한 순서로 적층된 제1 및 제2셀이 배열되며, 상기 제1셀을 출사하는 상기 제4색광과 상기 제2셀을 출사하는 제5색광을 상기 화상 형성 광학계로 진행시키는 컬러 스위칭 필터;

상기 컬러 스위칭 필터에서 반사된 광을 상기 컬러 스위칭 필터로 반사시키는 루프 미러; 및

상기 컬러 스위칭 필터와 상기 루프 미러 사이의 광로상에 위치하며, 상기 컬러 스위칭 필터에서 반사된 제3색광의 제1편광성분을 제2편광성분으로 변화시키는 제3컬러필터;를 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

#### 【청구항 11】

제 1 항 또는 제 10 항에 있어서, 상기 컬러 리사이클링 광학계는,

상기 컬러 스위칭 필터를 출사하는 상기 제4 및 제5색광을 굴절시켜 상이한 광경로로 상기 화상 형성 광학계로 진행시키는 프리즘 어레이 콤바이너;를 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 12】**

제 11 항에 있어서, 상기 컬러 리사이클링 광학계는,

상기 컬러 스위칭 필터의 입사면 상에 상기 제3색광의 제1편광성분은 반사시키고 제2편광성분은 투과시키는 수동 컬러 필터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 13】**

제 10 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3필터는 콜레스테릭 필터인 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 14】**

제 12 항에 있어서,

상기 수동 컬러 필터는 콜레스테릭 필터인 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 15】**

제 10 항에 있어서,

상기 컬러 스위칭 필터는 광축에 45도로 경사진 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 16】**

제 10 항에 있어서,

상기 루프 미러는 상기 컬러 스위칭 필터의 하부에 위치하고, 상기 액정층과 나란하게 배열된 제1미러 및 상기 액정층과 제1미러에 직각으로 배열된 제2미러로 이루어지는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 17】**

제 10 항에 있어서,

상기 제3컬러필터는 상기 컬러 스위칭 필터와 상기 제1미러의 광경로상에 위치하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 18】**

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 리사이클링 광학계와 상기 화상 형성 광학계 사이의 광경로 상에 상기 제4 및 제5색광을 정형하는 릴레이 렌즈 광학계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 19】**

제 18 항에 있어서,

상기 릴레이 렌즈 광학계와 상기 광경로 변환 광학계 사이의 광경로 상에  $\lambda/4$  위상판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 20】**

제 19 항에 있어서,

상기  $\lambda/4$  위상판과 상기 화상 형성 광학계 사이의 광경로 상에 크로매틱 편광기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 21】**

제 20 항에 있어서,



상기 크로매틱 편광기는 액정 폴리머 또는 선형 포토폴리머라이저블 폴리머로 형성되는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【청구항 22】

제 1 항에 있어서, 상기 화상 형성 광학계는,

상기 제1 및 제2반사패널이 나란히 배열되고, 상기 제3반사패널은 상기 제1 및 제2 반사패널에 대해 직교하게 배치된 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【청구항 23】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3반사판넬은 중심부에 픽셀이 존재하지 않는 셰도우 존을 가지는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【청구항 24】

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3반사판넬은 입사면 상에  $\lambda/4$  위상판을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【청구항 25】

제 1 항에 있어서, 상기 광경로 변환 광학계는,

상기 컬러 리사이클링 광학계로부터 입사하는 상기 제4색광 중 상기 제1색광을 상기 제1반사판넬로, 상기 제5색광 중 상기 제2색광을 상기 제2반사판넬로 반사시키고, 상기 제1 및 제2반사판넬에서 각각 변조된 상기 제1 및 제2색광을 상기 투사 광학계로 투사시키며, 상기 컬러 리사이클링 광학계로부터 입사하는 상기 제4 및 제5색광 중 상기

제3색광을 상기 제3반사판넬로 투과시키고 상기 제3반사판넬에서 변조된 상기 제3색광을 반사시키는 투과/반사면을 가지는 편광 빔 스플리터를 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【청구항 26】

제 1 항에 있어서,

상기 광경로 변환 광학계와 상기 투사 광학계 사이의 광경로 상에 상기 광경로 변환 광학계를 출사하는 상기 제3색광의 제1편광성분을 제2편광성분으로 변환하는 와이드 밴드 필터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【청구항 27】

제 26 항에 있어서,

상기 와이드 밴드 필터와 상기 투사 광학계 사이의 광경로 상에 기생 편광성분을 제거하는 클린 업 편광기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【청구항 28】

제 1 항 또는 제 23 항에 있어서,

상기 스크린은 상기 투사 광학계를 출사하는 상기 제4 및 제5색광을 굴절시켜 단일의 이미지를 표현하도록 광축에 대해 소정 각도 경사진 복수개의 웨이브가이드가 중심에 대해 대칭으로 배열되는 웨이브가이드 어레이를 구비하는 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 29】**

제 1 항, 제 4 항, 제 8 항, 제 10 항 또는 제 25 항에 있어서,

상기 제1색광은 블루광이고 제2색광은 그린광인 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 30】**

제 1 항, 제 8 항, 제 10 항, 제 12 항, 제 25 항 또는 제 26 항에 있어서,

상기 제3색광은 레드광인 것을 특징으로 하는 투사 장치.

**【청구항 31】**

제 1 항, 제 10 항 또는 제 25 항에 있어서,

상기 제4색광은 시안광이고, 상기 제5색광은 옐로우광인 것을 특징으로 하는 투사 장치.

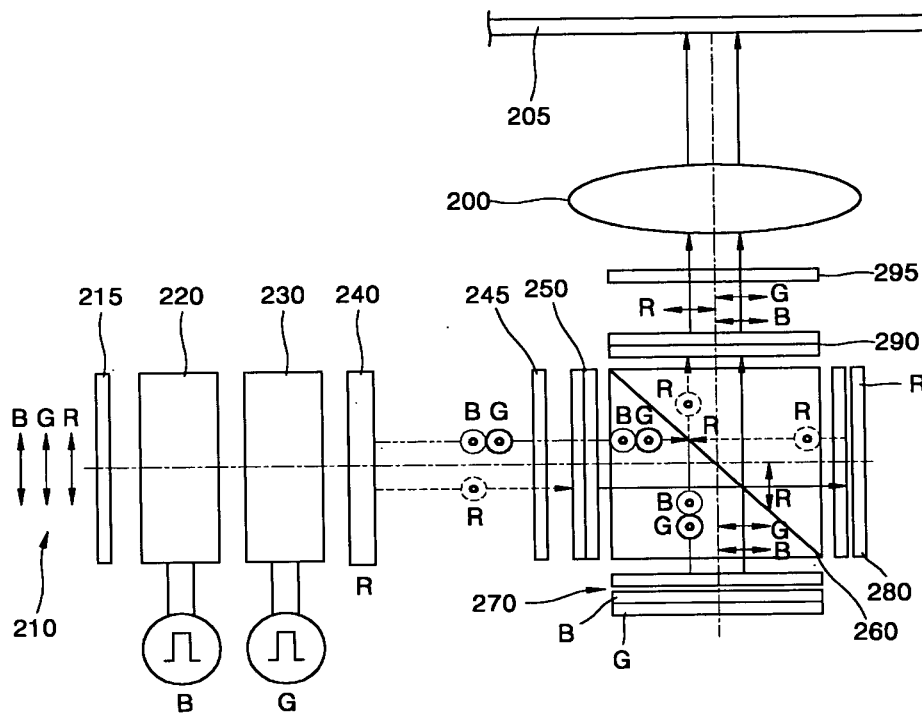
**【청구항 32】**

제 1 항, 제 4 항, 제 8 항, 제 10 항, 제 12 항 또는 제 26 항에 있어서,

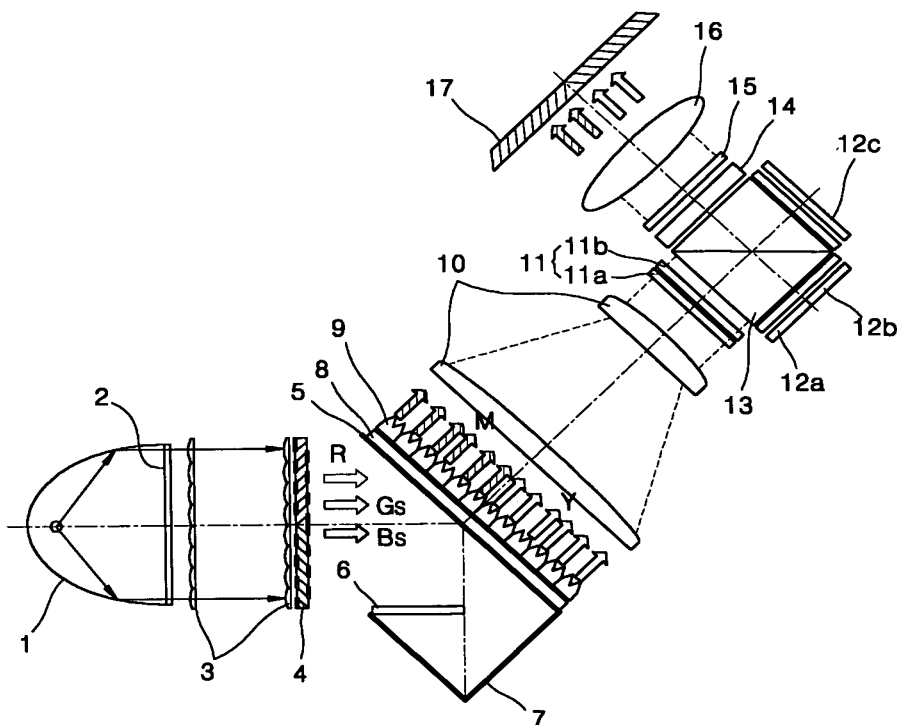
상기 제1편광성분은 S편광성분이고 상기 제2편광성분은 P편광성분인 것을 특징으로 하는 투사 장치.

【도면】

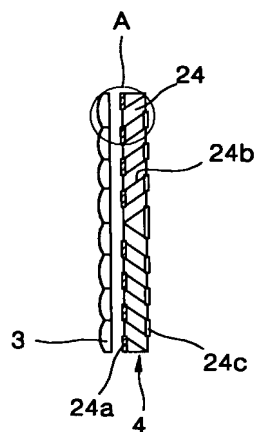
【도 1】



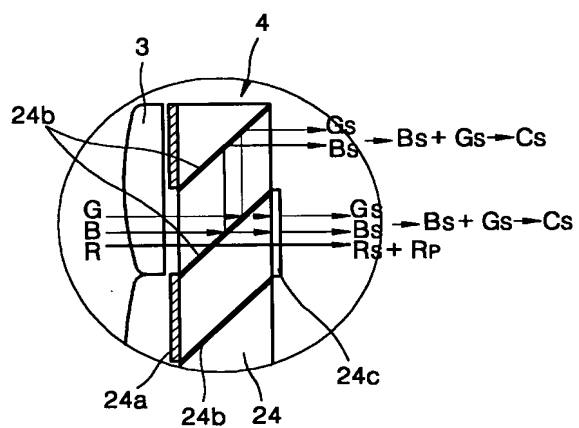
【도 2】



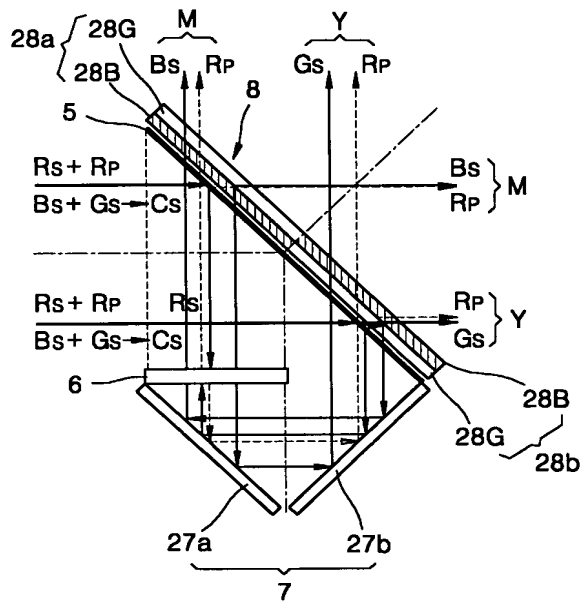
【도 3a】



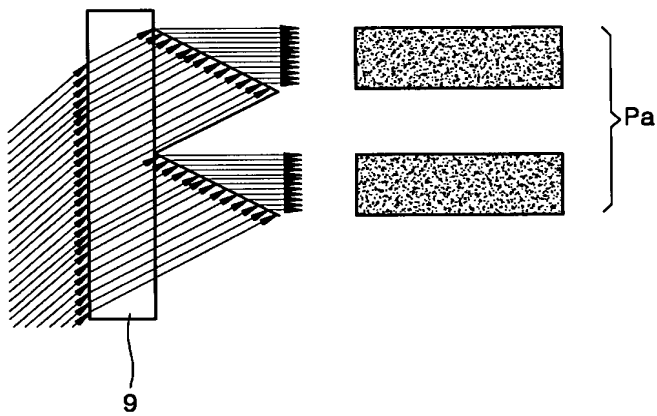
【도 3b】



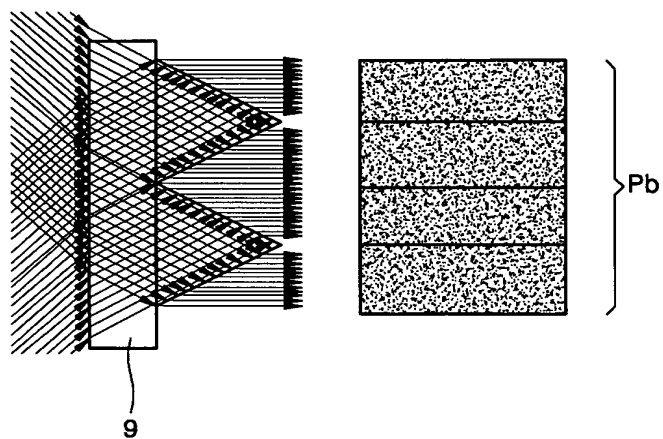
【도 4】



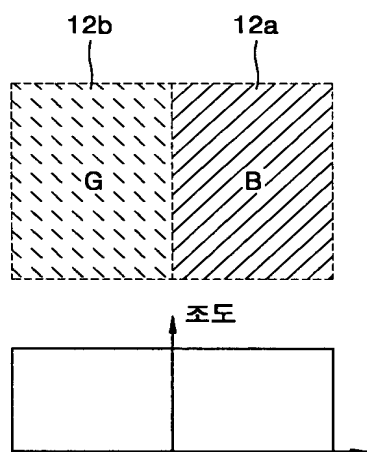
【도 5a】



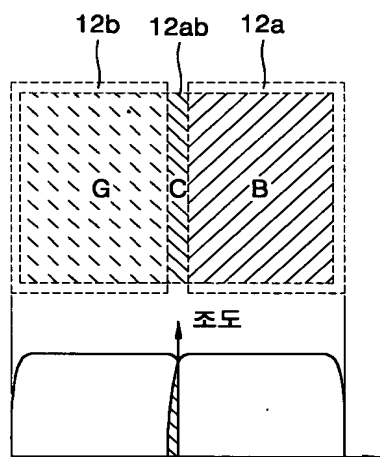
【도 5b】



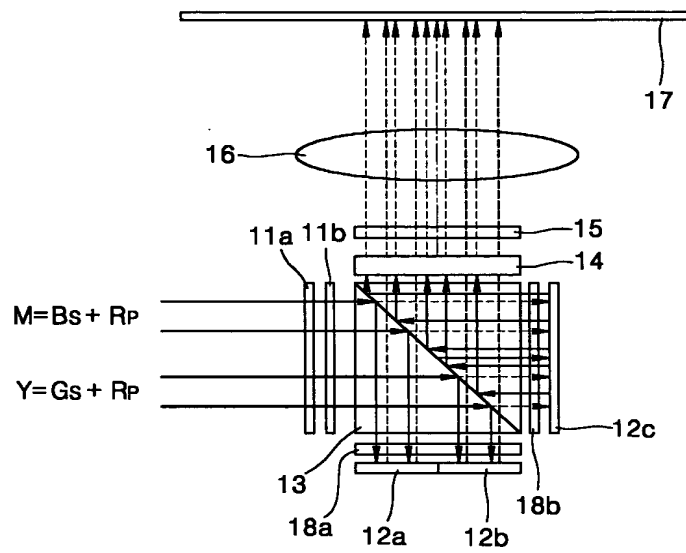
【도 6a】



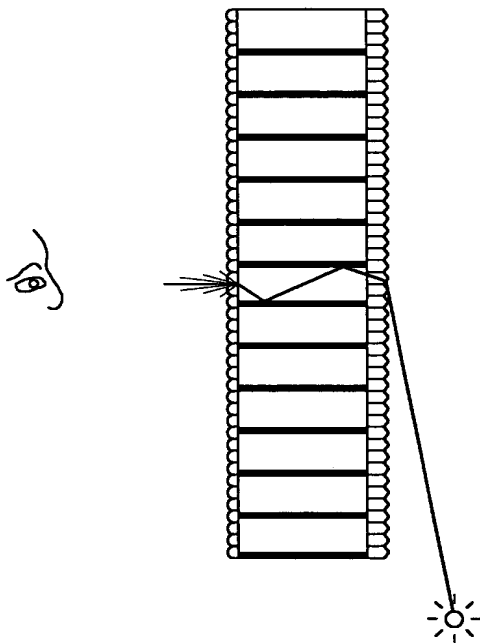
【도 6b】



【도 7】

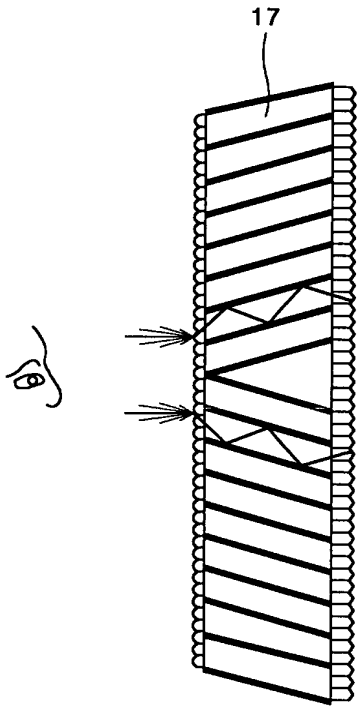


【도 8a】





【도 8b】



【도 9】

